BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dengan perkembangan teknologi di bidang konstruksi, pengelasan telah menjadi landasan awal dalam proses pembangunan. Perusahaan besar di seluruh dunia sering menggunakan pengelasan sebagai landasan pengerjaan konstruksi di dalam lingkup perusahaan mereka. Oleh karena itu, sumber daya manusia dituntut untuk menguasai perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta dapat mengaplikasan ilmu pengetahuan dan teknologi tersebut. Pengelasan adalah kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam pembuatan mesin. Menurut *DIN (Deutsche Industrie Normen)*, pengelasan adalah proses sambungan logam yang dilakukan dengan mencairkan logam [1]. *Tungsten Inert Gas (TIG)* dapat digunakan untuk hampir semua logam berkualitas tinggi, serta baja tahan karat dan logam ringan seperti magnesium, aluminium, dll. [3].

Pengelasan argon adalah salah satu jenis pengelasan busur yang menggunakan elektroda yang tidak meleleh. Dalam pengelasan *Tungsten Inert Gas (TIG)*, elektroda atau tungsten hanya berfungsi sebagai pembangkit busur listrik saat bersentuhan dengan benda kerja, dan logam pengisinya berfungsi sebagai filler rod . Gas argon (Ar), dan gas karbondioksida *(CO^2)* dapat digunakan dalam pengelasan *Tungsten Inert Gas (TIG)*. *Tungsten Inert Gas (TIG)* biasanya digunakan untuk menghasilkan las pada hampir semua jenis logam bermutu tinggi. Ini terutama digunakan pada logam ringan seperti baja tahan karat, aluminium, magnesium, dan lainnya [3].

Kuat arus dalam pengelasan *Tungsten Inert Gas (TIG)* adalah salah satu parameter kritis yang mempengaruhi kualitas hasil pengelasan. Kuat arus adalah jumlah aliran listrik yang melewati elektroda dan material yang sedang dilas, dan diukur dalam satuan ampere (A). Pengaturan kuat arus yang tepat sangat penting untuk mendapatkan penetrasi yang baik dan kualitas sambungan las yang optimal. [5].

Kekuatan tarik adalah sifat mekanik material yang mengukur kemampuan material tersebut untuk menahan gaya tarik atau tegangan sebelum terjadi patah atau kerusakan. Dalam konteks material, kekuatan tarik sangat penting karena menentukan seberapa kuat material tersebut dapat menahan beban tanpa mengalami kerusakan [6].

Baja karbon rendah ST37 bukan baja keras karena mengandung sedikit karbon. Baja ini disebut juga baja ringan *(mild steel)* atau baja perkakas yang mengandung karbon kurang dari 0,3% setiap 1 ton baja karbon rendah mengandung 10 - 30 kg karbon. Baja karbon rendah kuat, mudah ditempa dan dapat dikerjakan panas atau dingin. Arti dari ST sendiri adalah singkatan dari *steel* (baja). Sedangkan angka 37 menunjukkan batas minimum kuat tarik sebesar 37 kg/mm^2 [7].

Maka dari itu untuk mengusahakan terhadap hasil pengelasan yang baik dan berkualitas maka perlu memperhatikan sifat-sifat bahan yang akan dilas. Untuk itu penelitian tentang pengelasan sangat mendukung dalam rangka memperoleh hasil pengelasan yang baik. Terwujudnya standar-standar yang teknik pengelasannya akan membantu memperluas lingkup pemakaian sambungan las dan memperbesar ukuran bangunan konstruksi yang akan dilas.

Untuk dapat mengetahui pengaruh variasi aliran gas dan kuat arus terhadap kekuatan tarik pada baja karbon rendah ST37 yang dilas *Tungsten Inert Gas (TIG)*. Peningkatan kuat arus dan aliran gas argon sangat berpengaruh pada proses pengelasan *Tungsten Inert Gas (TIG)*, yang menghasilkan kekuatan tarik maksimum sambungan las. Namun kali ini perlu dilakukan uji dengan menggunakan material baja karbon rendah ST37.

Untuk dapat mengetahui pengaruh hasil pengelasan las *Tungsten Inert Gas (TIG)* pada baja karbon rendah ST37 terhadap kekuatan tarik, maka perlu dilakukan pengujian terhadap benda uji baja karbon rendah ST37 dari hasil proses pengelasan.

Untuk itu peneliti ingin meneliti tentang PENGARUH ALIRAN GAS ARGON DAN KUAT ARUS LAS TIG TERHADAP KEKUATAN TARIK PADA BAJA KARBON RENDAH ST37.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan masalah penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh laju aliran gas argon pada pengelasan *Tungsten Inert Gas (TIG)* terhadap kekuatan tarik baja karbon rendah ST37 ?
2. Bagaimana pengaruh kuat arus pada pengelasan *Tungsten Inert Gas (TIG)* terhadap kekuatan tarik baja karbon rendah ST37 ?
3. Bagaimana pengaruh interaksi antara laju aliran gas argon dan kuat arus pada pengelasan *Tungsten Inert Gas (TIG)* terhadap kekuatan tarik baja karbon rendah ST37 ?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah maka dapat dirumuskan masalah penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh laju aliran gas argon pada pengelasan *Tungsten Inert Gas (TIG)* terhadap kekuatan tarik baja karbon rendah ST37.
2. Untuk mengetahui pengaruh kuat arus pada pengelasan *Tungsten Inert Gas (TIG)* terhadap kekuatan tarik baja karbon rendah ST37.
3. Untuk mengetahui interaksi antara pengaruh laju aliran gas argon dan kuat arus pada pengelasan *Tungsten Inert Gas (TIG)* terhadap kekuatan tarik baja karbon rendah ST37.

1.4. Batasan Masalah Penelitian

Agar penelitian ini menjadi terarah, maka diberlakukan batasan masalah sebagai berikut :

1. Bahan pengujian baja karbon rendah ST37 dengan ukuran specimen uji berdasarkan ASTM E8.
2. Bahan diambil dari satu baja batang panjang yang sama.
3. Kawat Las Argon TGS 50 Besi 2,4 mm
4. Tidak membahas tentang bentuk sambungan yang digunakan pada proses pengelasan.
5. Tidak menghitung laju kalor.
6. Lau aliran gas argon yang dialirkan adalah 5 liter/menit, 10 liter/menit, dan 15 liter/menit.
7. Kuat arus yang digunakan adalah 80 A, 90 A dan 100 A.

8. Pengujian yang dilakukan adalah sifat mekanik meliputi pengujian tarik.

1.5. Asumsi

Adapun beberapa asumsi yang terdapat pada penelitian ini yaitu :

1. *Welder* memiliki kemampuan dalam pengelasan yang baik.
2. Material baja ST37 memiliki karakteristik yang seragam.
3. Semua pengelasan dilakukan di bawah kondisi yang konsisten, termasuk suhu sekitar dalam proses pendinginan pengelasan (35^{o} C), posisi pengelasan, dan lingkungan sekitar (tidak ada kontaminasi eksternal seperti debu atau minyak).
4. Semua alat pengujian, termasuk mesin uji tarik dan perangkat pengelasan, berfungsi dengan baik.
5. Gas argon yang digunakan sebagai pelindung dalam proses pengelasan tetap konsisten sepanjang proses pengelasan, dan berfungsi secara optimal untuk mencegah oksidasi dan kontaminasi selama pengelasan.
6. Semua sambungan las yang dibuat dalam penelitian ini memiliki kualitas sambungan las di daerah *Heat-Affected Zone (HAZ)* adalah baik, tanpa adanya cacat seperti retak atau porositas, yang dapat mempengaruhi hasil uji tarik.
7. Setiap spesimen hanya mengalami satu kali siklus pengelasan dan tidak terjadi pengelasan ulang di daerah yang sama, sehingga pengaruh pada *Heat-Affected Zone (HAZ)* tetap terkendali dan tidak dipengaruhi oleh siklus termal berulang.

1.6. Manfaat Penelitian

1.6.1 Manfaat Teoritis

Penelitian yang akan dilakukan ini diharapkan dapat memberikan manfaat secara teoritis sebagai berikut :

1. Dapat digunakan sebagai bahan ajar dalam pelatihan tenaga kerja las, meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam pengelasan *Tungsten Inert Gas (TIG)* khususnya untuk baja karbon rendah. Hal ini juga membuka peluang peningkatan sertifikasi dan kualifikasi tenaga kerja di bidang pengelasan.
2. Sebagai referensi untuk perkembangan penelitian selanjutnya.
3. Dapat berkontribusi pada pembuatan standar dan prosedur operasional untuk pengelasan baja karbon rendah menggunakan metode pengelasan *Tungsten Inert Gas (TIG)*, standarisasi ini penting untuk memastikan konsistensi dan keselamatan dalam produksi.

1.6.2 Manfaat Praktis

Penelitian yang akan dilakukan ini diharapkan dapat memberikan manfaat secara praktis sebagai berikut :

1. Dapat membantu menemukan laju aliran gas argon dan kuat arus yang paling tepat untuk mencapai kekuatan tarik maksimal pada baja ST37. Hal ini penting untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas pengelasan di industri.
2. Dengan mengetahui parameter pengelasan yang optimal dapat mengurangi biaya produksi dengan menghemat bahan, energi, dan mengurangi kebutuhan pengelasan ulang.

3. Dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan dengan pengelasan *Tungsten Inert Gas (TIG),* sehingga produk akhir memiliki performa yang lebih baik dan umur pakai yang lebih panjang.

1.7. Sistematika Penulisan

Guna membantu kelancaran laporan Tugas Akhir ini, maka penulis akan mengemukakan sistematika penulisan sebagai kerangka dasar yang disusun dalam beberapa bab sebagai berikut :

1. Bab 1 Pendahuluan, bab ini membahas tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah yang menjadi topik, tujuan penelitian, batasan masalah agar tidak meluas , manfaat penelitian, asumsi penelitian, serta sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Bab 2 Tinjauan Pustaka, bab ini membahas mengenai tinjauan pustaka dasar teori dari perluasan kerangka pemikiran yang menjadi acuan studi terkait dari jurnal penelitian, makalah ilmiah, dan materi sumber buku, serta membahas landasan teori-teori pokok yang digunakan dalam menyusun Tugas Akhir ini.
3. Bab 3 Metodologi Penelitian, bab ini menguraikan diagram alur penelitian, metode atau pendekatan yang akan digunakan dalam menjawab permasalahan penelitian untuk mencapai tujuan penelitian, serta tahapan penelitian secara rinci, singkat, dan jelas. Uraian dapat meliputi parameter penelitian, perancangan penelitian, serta langkah atau metode untuk memperoleh data.

4. Bab 4 Analisa dan Pembahasan, bab ini akan membahas tentang analisa hasil dari penelitian, hasil pengujian tarik beserta analisanya, dan pembahasan serta hasil pengujian hipotesa penelitian.
5. Bab 5 Penutup, bab ini akan menguraikan atau membahas akhir dari penelitian, yakni berupa kesimpulan dan saran-saran yang bersifat membangun untuk kedepannya.
6. Daftar Pustaka, mencantumkan setiap sumber teori ataupun materi dari penelitian sebelumnya yang digunakan, baik dari Buku, Resume, Modul, Skripsi, Jurnal, Artikel yang telah distandarisasi, dan sebagainya.